

Evaluation de l'utilisation de techniques de régressions linéaires multiples pour la prédiction des caractéristiques des amidons du blé tendre à partir des analyses RVA réalisées sur moutures intégrales

J. Lenartz¹, C. Massaux², J.A. Fernandez Pierna¹, **G. Sinnaeve¹**, M. Sindic², B. Bodson³, A. Falisse³, C. Deroanne² et P. Dardenne¹

¹Département Qualité des productions agricoles, Centre Wallon de Recherches agronomiques, Chaussée de Namur 24, B-5030 Gembloux, Belgique

²Unité de Technologie des Industries Agro-alimentaires, Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, Passage des Déportés 2, B-5030 Gembloux, Belgique

³Unité de Phytotechnie des régions tempérées, Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, Passage des Déportés 2, B-5030 Gembloux, Belgique

Introduction

De part l'avènement de nouveaux marchés comme les biocarburants, la fraction amidon du blé tendre semble, depuis quelques années, susciter un intérêt important. Comme déjà démontré par certaines études, les caractéristiques de la fraction amidon du blé tendre peuvent varier très fortement en fonction de la variété de blé (Lenartz, 2005) considérée mais également en fonction de l'itinéraire phytotechnique appliqué à la culture. Pour pouvoir opérer une valorisation pertinente des lots des blés vers les filières utilisatrices de la fraction amidon, les négociants-stockeurs doivent pouvoir disposer de méthodes rapides et peu coûteuses permettant de réaliser un allotement adéquat des blés en fonction des propriétés de leur amidon.

Dans ce cadre, l'étude a pour objectif d'évaluer l'utilisation de certaines techniques de chimométrie, déjà largement utilisées dans la filière céréale pour l'étalonnage de spectromètre NIR, pour la prédiction rapide des caractéristiques de la composante amidon du blé tendre à partir des profils de viscosité des moutures intégrales mesurés au Rapid Visco Analyser de Newport mesurées en présence d'un solution d'AgNO₃ pour inhiber les activités amylolytiques endogènes de grains qui perturbent de manière importante les mesures de viscosité. Ces profils de viscosité sont utilisés, au même titre qu'un spectre NIR, pour développer des étalonnages permettant l'estimation des propriétés des amidons.

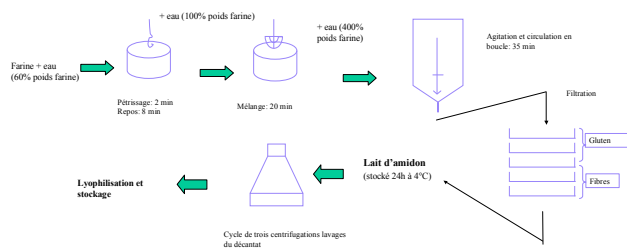
Matériels et méthodes

Conditions expérimentales de production des échantillons : 50 échantillons de blé tendre couvrant près de 15 variétés couramment cultivées en Belgique. Les 50 échantillons couvrent 3 années de récoltes (2002, 2003 et 2004)

Production des moutures intégrales : broyage au moulin Cyclotec (tamis de 1 mm de diamètre)

Détermination des propriétés de gélification : selon la méthode ICC N°162 au Rapid Visco Analyser (RVA) en présence d'une solution d'AgNO₃ 2.10⁻³ M

Extraction des amidons : par fractionnement des farines selon un procédé pilote de type « Batter »



Détermination de la proportion de petit granules des amidons extraits : la distribution granulométrique des amidons a été réalisée à l'aide d'un granulomètre laser Malvern. La proportion de petits granules correspond à la proportion (en volume) des granules possédant une taille inférieure à 10 µm.

Détermination de l'endommagement des amidons : à partir de la méthode SD-4 Chopin-Dubois

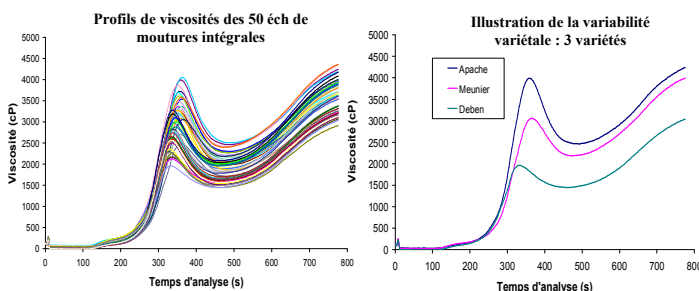
Détermination des propriétés de gélification des amidons extraits : à partir du Micro Visco Amylographe Brabender selon un cycle de chauffage et refroidissement de 30 min

Etablissement des régressions multi-linéaires des données issues des profils RVA des moutures intégrales :

- Utilisation du logiciel Matlab 7.0 (MathWorks) pour les modèles établis par PLS.
- Utilisation du logiciel WinISI III (Foss) pour les modèles établis par MLR.

Résultats et discussion

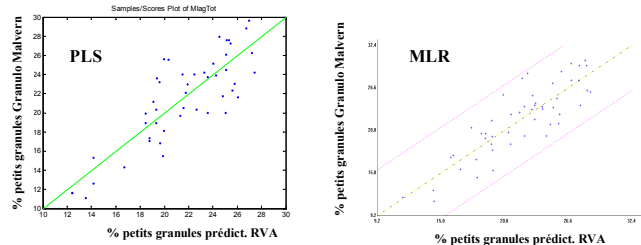
Profil de viscosité des moutures intégrales en présence d'AgNO₃ 2.10⁻³ M



• Les figures ci-dessus montrent clairement la forte variabilité des propriétés de gélification des moutures intégrales. Les analyses étant réalisées en présence d'inhibiteurs d'activité amylolytiques endogènes, la viscosité développée lors du cycle de chauffage-refroidissement est essentiellement due à la fraction amidon du grain.

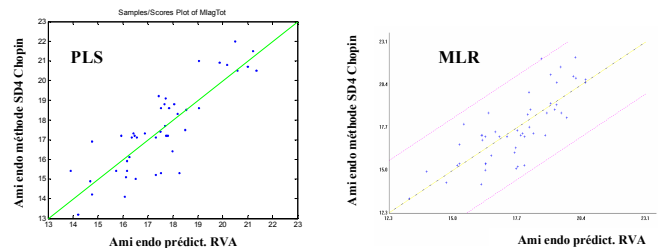
• Les profils de viscosité étant constitués de 195 points (1 mesure de viscosité toutes les 4 s pour une durée d'analyse de 13 min), l'idée est d'utiliser l'information complète du profil de viscosité des moutures intégrales pour l'établissement de modèles de prédiction des caractéristiques des amidons potentiellement à extraire (propriétés de gélification, proportion de petits granules, endommagement).

Prédiction de la proportion de petits granules des amidons extraits à partir des profils RVA des moutures intégrales



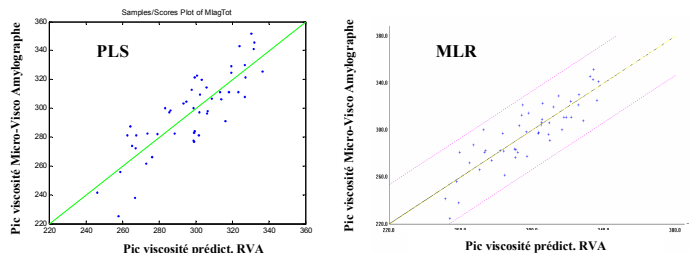
	N	Moy pop	E-T pop	R ² _{PLS}	SEC _{PLS}	R ² _{MLR}	SEC _{MLR}
Prop. petits granules (%)	50	22.62	4.86	0.67	2.65	0.70	2.65

Prédiction de l'endommagement des amidons à partir des profils RVA des moutures intégrales



	N	Moy pop	E-T pop	R ² _{PLS}	SEC _{PLS}	R ² _{MLR}	SEC _{MLR}
Ami Endo (UCD)	50	17.62	2.19	0.72	1.12	0.59	1.40

Prédiction des propriétés de gélification des amidons extraits à partir des profils RVA des moutures intégrales



	N	Moy pop	E-T pop	R ² _{PLS}	SEC _{PLS}	R ² _{MLR}	SEC _{MLR}
Pic de viscosité	50	297.6	27.3	0.71	14.5	0.73	14.3
Viscosité finale après refroidissement	50	486.6	30.9	0.71	16.1	0.67	17.9

Conclusions

• Cette étude montre qu'il est possible d'utiliser l'information de tout le profil de viscosité obtenu au RVA plutôt que quelques points particuliers.

• Les premiers résultats de prédiction des caractéristiques des amidons à partir des mesures effectuées sur les moutures intégrales correspondantes manquent de précision mais ouvrent des perspectives que des essais complémentaires devront confirmer.

• Au vu des résultats, on ne doit pas attendre une analyse quantitative précise mais bien un classement des lots par le négociant-stockeur en fonction de la qualité de leur fraction amidon sur la seule base d'une mesure effectuée sur mouture intégrale.

Ce projet de recherche est financé par Le Ministère de la Région Wallonne, Direction générale de l'Agriculture, Direction de la Recherche.

